

## Endoscop with m ans for preventing an observing optical syst m from b ing fogged

Patent Number:  US4779613

Publication date: 1988-10-25

Inventor(s): KUSUNOKI HIROYUKI (JP); SHIBUYA SHOZO (JP); HASHIGUCHI TOSHIHIKO (JP)

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO (JP)

Requested Patent:  DE3708124

Application Number: US19870025293 19870312

Priority Number(s): JP19860056187 19860313; JP19860056188 19860313

IPC Classification: A61B1/06

EC Classification: A61B1/00F, A61B1/002, A61B1/018, A61B1/12F, G02B23/24B5F

Equivalents:

### Abstract

This endoscope is provided within an endoscope body having an elongate insertion part having an observing window at the tip and an operating part provided as connected to the rear end of this insertion part with an observing optical system transmitting an observed image from the tip of the above mentioned insertion part to the above mentioned operating part and is provided with a first airtightening device for making the above mentioned endoscope body airtight in the structure and a second airtightening device for making at least a part of the above mentioned observing optical system airtight in the structure or is provided within the above mentioned endoscope body with a hygroscopic member formed of a flexible sheet-shaped hygroscopic material.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(20) Patentschrift  
(21) DE 37 08 124 C2

(51) Int. Cl. 6:  
A 61 B 1/00  
G 02 B 23/24

1/I

DE 37 08 124 C2

(22) Aktenzeichen: P 37 08 124.1-35  
(23) Anmeldetag: 13. 3. 87  
(24) Offenlegungstag: 24. 9. 87  
(25) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 8. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
13.03.86 JP P 56187/86 13.03.86 JP P 56188/86

(73) Patentinhaber:  
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:  
Kahler, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 87719 Mindelheim

(72) Erfinder:  
Hashiguchi, Toshihiko, Sagamihara, Kanagawa, JP;  
Kusunoki, Hiroyuki, Higashimurayama, Tokio/Tokyo,  
JP; Shibuya, Shozo, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

(58) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	33 07 185 A1
DE-OS	20 62 178
US	45 38 593
US	37 40 114
JP	60-1 86 420 U
JP	59-1 94 722 U

(54) Endoskop mit einem hygrokopischen Element

DE 37 08 124 C2

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Endoskop gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, wie es aus der JP 60-186 420 U bekannt ist.

In jüngster Zeit werden Endoskope immer häufiger verwendet, bei denen ein langes Einführteil in eine Körperhöhle oder dergleichen eingeführt wird, so daß eine Beobachtung erfolgen oder eine Behandlung mittels eingeführter Instrumente vorgenommen werden kann.

In den menschlichen Körper eingeführte Endoskope müssen jedoch in einer physiologischen Salzlösung verwendet werden oder sie müssen mit einer chemischen Lösung sterilisiert werden, so daß ein wasserdichter und luftdichter Aufbau erforderlich ist, wie er beispielsweise in der JP 59-1 94 722 oder in der DE-OS 20 62 178 offenbart ist.

Ein derartiges Endoskop ist jedoch nur bezüglich des Außengehäuses wasser- und luftdicht. Dabei läßt sich nicht absolut verhindern, daß geringste Mengen an Wasserdampf von außen in das Innere des Endoskops eindringen und zu dem Inneren des optischen Beobachtungssystems gelangen, so daß sie sich auf den Innenflächen des Objektivs oder dergleichen niederschlagen, so daß das Bild verschwimmt und eine Beobachtung unmöglich wird. Dies ist insbesondere bei der wirksamsten Sterilisation nämlich der Hochdruckdampfsterilisation der Fall, da hierfür Druck verwendet wird. Hierbei läßt sich kaum vermeiden, daß Wasserdampf in das Innere des Endoskops eindringt, auch wenn dieses bezüglich des Außengehäuses luftdicht ausgebildet ist.

Die JP 60-1 86 420 U offenbart ein Endoskop, bei dem ein feuchtigkeitsfestes Element, das aus stark hygroskopischem Material hergestellt ist, im Inneren des Endoskopkörpers mit wasserdichtem Aufbau angeordnet ist.

Derartiges hygroskopisches Material wie gelöschter Kalk und Aktivkohle gemäß dem Stand der Technik sowie Silicagel und Kalziumkarbonat, ist körnig oder pulvelförmig und es ist schwierig, es in eine Form zugießen, die dem Inneren des Endoskops entspricht. Es muß somit damit gerechnet werden, daß das feuchtigkeitsfeste Element aus derartigem hygroskopischen Material sehr bald bricht und dann die Beobachtung durch die Bruchstücke behindert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das aus der JP 60-186 420 U bekannte Endoskop so weiterzubilden, daß eine Beeinträchtigung der Beobachtung mit Sicherheit verhindert wird. Diese Ausgabe wird mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Endoskops sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 angegeben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Endoskops nach einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 eine Ansicht teilweise im Schnitt einer Spalte eines Einführungsteils eines Endoskops gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt die erste Ausführungsform eines Endoskops.

Es handelt sich dabei um ein starres Endoskop 1 mit einem starren dünnen Einführteil 2, einem Handhabungsteil 3 von größerem Durchmesser, das am hinteren Ende des Einführteils 2 angebracht ist, und zwar derart, daß es luftdicht ist, und einer Okulareinheit 4, die mit dem hinteren Ende dieses Handhabungsteils 3 verbunden ist.

Eine innere Röhre 6 ist exzentrisch im oberen Bereich durch die äußere Röhre 5 geführt, die das vorgenannte Einführteil 2 bildet. Ferner erstreckt sich eine Systemröhre 7 durch diese innere Röhre 6 und zwar bis zum Handhabungsteil 3. Ein Objektiv 8 und eine Relaislinse 9 sind im Inneren des vorderen Bereichs dieser Systemröhre 7 eingepaßt. Das Objektiv 8 liegt mit seiner äußeren Mantelfläche an der Innenmantelfläche der Systemröhre 7 an und ist mit der Systemröhre mittels eines Kitts oder Klebers 10 verbunden, wodurch ein luftdichter Abschluß zwischen Objektiv 8 und Systemröhre 7 hergestellt wird.

Eine Relaislinsenfassung 11 ist ebenfalls in luftdichter Anordnung mit dem hinteren Ende dieser Systemröhre 7 verbunden und zwar mit einer Verbindungsrohre 12 verschraubt. Diese führt zu einer Okularfassung 14 mit Okular 13. Dieses Okular 13 ist von hinten in die Okularfassung 14 eingepaßt und mit einem Kitt 15 oder Kleber über die gesamte Umfangsfläche mit der Okularfassung 14 verbunden, wodurch sich eine luftdichte Verbindung zwischen dem Okular 13 und der Okularfassung 14 ergibt. Das Okular 13 wird gegen Herausziehen durch eine Linsenklemmvorrichtung 31 gehalten, die in Kontakt mit dessen hinterer Umfangskante ist.

Die Verbindungsrohre 12 besitzt im hinteren Bereich einen größeren Durchmesser. In diesem hinteren Bereich ist die Okularfassung 14 eingepaßt und mittels einer radial durch die Wand der Verbindungsrohre 12 geführten Schraube fixiert, die in eine V-förmige Umfangsrille der Okularfassung 14 eingreift. Es sei bemerkt, daß auch die Schraube einzementiert ist. Durch Drehen der Verbindungsrohre 12 kann die Verbindungsrohren-Fixierposition durch Vorwärts- bzw. Rückwärtsbewegen längs der optischen Achse des Relaislinsensystems 9 bezüglich der Relaislinsenfassung 11 einjustiert werden. Das Okular 13 wird zuerst in die korrekte Position bezüglich des Relaislinsensystems 9 gebracht und dann mittels einer Mutter 32 in der eingestellten Stellung durch Aufschrauben auf ein Außengewinde am vorderen Ende der Relaislinsenfassung 11 fixiert. Es sei bemerkt, daß die letzte Linse des Relaislinsensystems 9 mittels einer Relaislinsenklemmvorrichtung 33 festgelegt ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich sind O-Ringe 16 und 17 aus einem Gummi auf Fluorbasis zwischen Relaislinsenfassung 11 und der Verbindungsrohre 12 bzw. zwischen der Verbindungsrohre 12 und der Okularfassung 14 in luftdichter Anordnung vorgesehen.

Ein im wesentlichen rohrförmiger Handhabungsteilkörper 19, der die Relaislinsenfassung 11, die Verbindungsrohre 12 und die Okularfassung 14 enthält, ist außen an seinem vorderen Ende mit dem hinteren Ende der äußeren Röhre 5 verbunden und in luftdichter Weise mittels Kitt oder Kleber befestigt.

In dem Einführteil 2 verlaufen auch zwischen der äußeren Röhre 5 und der inneren Röhre 6 als Beleuchtungslicht-Übertragungsmittel dienende Lichtleiterfasern 18, die im Bereich innerhalb des Handhabungsteiles 3 abgebogen sind und sich heraus zu einem Lichtleitermundstück 20 erstrecken, das seitlich am Handhabungsteilkörper 19 angebracht ist.

Jegliche Freiräume an den beiden Enden der Lichtleiterfasern 18 sind luftdicht mittels Kitt oder dergleichen abgeschlossen.

Ein Objektivdeckglas 21 ist an seiner Umfangskante mittels Zement, Kleber oder dergleichen luftdicht an der Spitze der inneren Röhre 6 angebracht. Andererseits ist am hinteren Ende des Handhabungsteilkörpers 19 eine

ein Okulardeckglas 22 haltende Okulardeckglasfassung 23 entlang der Umfangskante in druckdichter Weise mittels Zement oder Kleber befestigt. Es besteht somit eine luftdichte Verbindung einmal zwischen dem Handhabungsteilkörper 19, der Okulardeckglasfassung 23 und dem Okulardeckglas 22.

Ein Okulardeckglasfassungshalter 24 ist am hinteren Ende auf den Handhabungsteilkörper 19 und den freiliegenden Umfangsteil der Okulardeckglasfassung 23 aufgepaßt.

Bei diesem soeben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel wird somit das Endoskop 1 in dem äußeren Gehäuse mittels eines Kitts oder dergleichen luftdicht gemacht und es wird ferner eine luftdichte Verbindung des optischen Beobachtungssystems vom Objektiv 8 zum Okular 13 mittels Kitt oder Kleber 10 bzw. 15 und O-Ringen 16 und 17 hergestellt. Auch wenn das Okular 13 vor- und zurückbewegt wird, beispielsweise um die Fokussierung einzustellen, dann wird doch das optische Beobachtungssystem durch die O-Ringe 16 und 17 luftdicht gehalten.

Wird somit das Endoskop 1 unter Hochdruckdampf sterilisiert und es dringt doch etwas Wasserdampf in das Innere des Endoskops 1 oder beispielsweise das Innere des Handhabungsteilkörpers 19 durch die entsprechenden Zementierungsstellen an der Außenfläche des Endoskops ein, dann kann der Wasserdampf nicht in das optische Beobachtungssystem eindringen. Somit wird das optische Beobachtungssystem sich nicht beschlagen und die Beobachtung wird nicht behindert. Selbst wenn Wasserdampf in das Innere des Endoskops eindringt, dann erreicht dieser Wasserdampf nicht das Innere des optischen Beobachtungssystems, so daß eine Wartung erheblich vereinfacht wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Verbindung zwischen der Relaislinsenfassung 11 und der Verbindungsrohre 12 und der Okularfassung 14 dadurch luftdicht gemacht werden kann, daß anstelle der O-Ringe 16 und 17 ein Kitt oder Kleber auf Silikonbasis oder Epoxyharzbasis verwendet wird. Eine derartige Verbindung mittels Zement oder Klebers zwischen der Relaislinsenfassung 11, der Verbindungsrohre 12 und der Okularfassung 14 vereinfacht die Montage erheblich und das optische Beobachtungssystem wird kaum beeinträchtigt von äußeren Schwingungen oder dergleichen.

Verwendet man die Relaislinsenfassung 11, die Verbindungsrohre 12 und die Okularfassung 14 in Form einer integralen Einheit und nicht als getrennte Elemente, dann vereinfacht sich die Montage weiter und ebenfalls wird die Luftdichtigkeit erhöht.

Ein zylindrisches hygroskopisches Element 192 in Form eines blattförmigen hygroskopischen Materials, insbesondere Cellophan beispielsweise in 20 bis 30 Windungen ist um die Verbindungsrohre 12 gelegt und am Ende mit Verbindungsmaterial wie Kitt oder dergleichen befestigt.

Das hygroskopische Element 192 ist flexibel und in dem Raum zwischen dem Handhabungsteilkörper 19 und der Verbindungsrohre 12 angeordnet. Das vorgenannte Cellophan stellt eine filmartige Viskose dar, also eine reproduzierte Zellulose, und ist somit hochhygroskopisch.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Innere des Endoskops durch ein Verbindungsmittel luft- und flüssigkeitsdicht gehalten. Die hochmolekulare Substanz, die als Verbindungsmittel verwendet wird, ist jedoch selbst hygroskopisch, so daß sie bei Überschreiten eines bestimmten Wertes der Feuchtigkeitsabsorption Feuch-

tigkeit in das trockene Endoskop durchläßt. Bei langzeiteriger Verwendung wird das Verbindungsmaterial brüchig, so daß ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Endoskop nicht zu verhindern ist. Insbesondere bei einer Hochdruck-Dampfsterilisation, bei der Wasserdampf mit hoher Temperatur und hohem Druck verwendet wird, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß Wasser eindringt.

Derartiger in das Innere eindringender Wasserdampf wird von dem hygroskopischen Element 192 aus Cellophan absorbiert, so daß das Innere auch nach einer Sterilisation eine geringe Feuchtigkeit aufweist, so daß nach Rückkehr zur Normaltemperatur der Wasserdampf sich nicht auf den optischen Elementen niederschlägt und dabei die Beobachtung stört oder diese Elemente beeinträchtigt.

Es sei bemerkt, daß vom Objektiv her eindringender Wasserdampf zwischen die innere Röhre 6 und die Systemröhre 7 gelangt und dann das Innere des Handhabungsteilkörpers 19 erreicht, wo er vom hygroskopischen Element 192 absorbiert wird.

Das hygroskopische Element 192 bricht auch nicht auf Grund einer Verwitterung oder dergleichen, wobei Bruchstücke entstehen könnten, so daß das Sichtfeld immer freibleibt.

Derartiges flexibles blatt- oder streifenförmiges hygroskopisches Material wie Cellophan kann sehr einfach in beliebiger Form hergestellt werden und paßt ohne weiteres in das Innere des Endoskops, ohne daß dessen Teile modifiziert werden müssen. Es läßt sich sehr einfach zuschneiden und auf jede gewünschte Größe bringen. Die Herstellung und damit auch die Herstellungskosten des Endoskops werden hierdurch verbessert.

Fig. 2 zeigt die Spitze des Endoskops teilweise im Schnitt gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel mit einem aus Cellophan gebildeten hygroskopischen Element im Raum zwischen dem Handhabungsteilkörper und der Verbindungsrohre, wobei jedoch ein weiteres hygroskopisches Element an der Seite des Objektivs angeordnet ist.

Gemäß Fig. 2 sind Lichtleiterfasern 18 zwischen der äußeren Röhre 5 und der inneren Röhre 6 angeordnet. In der Spitze der inneren Röhre 6 ist eine abgedichtete Fassung 201 angebracht, in der das Objektivdeckglas 21 eingesetzt ist. Die Fassung 201 ist beispielsweise durch Schweißen oder Löten befestigt, so daß die Übergänge zwischen dem Objektivdeckglas 21 und der Fassung 201 und zwischen der Fassung 201 und der inneren Röhre luft- und flüssigkeitsdicht sind.

Die Systemröhre 7 wird durch die innere Röhre 6 eingeführt. Wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist in nichtgezeigter Weise das Objektiv 8 und das Relaislinsensystem 9 in das Innere der Systemröhre 7 eingepaßt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein hygroskopisches Element 203 aus Cellophan beispielsweise etwa fünfmal um ein vorderes Objektiv 202 gewickelt, das an der Spitze des Objektivs 8 angeordnet und mittels Verbindungsmaterial zylindrisch mit dem Objektiv 8 verbunden ist.

Wird das hygroskopische Element 192 gemäß Fig. 1 nur im Okularbereich verwendet, beispielsweise zwischen dem Handhabungsteilkörper 19 und der Verbindungsrohre 12 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, und gelangt auf der Objektivseite eindringender Was-

serdampf zwischen die innere Röhre 6 und die Systemröhre 7 und erreicht das Innere des Handhabungsteilkörpers 19 so wird dieser vom hygrokopischen Element 192 absorbiert. Eine äußerst geringe Menge an Wasserdampf wird jedoch zwischen der inneren Röhre 6 und der Systemröhre 7 verbleiben. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel wird deshalb von der Objektivseite her eindringender Wasserdampf vom hygrokopischen Element 203 absorbiert, so daß das Innere des Endoskops auf einem niedrigen Feuchtigkeitsgrad gehalten wird.

Die übrigen Funktionen und Wirkungen sind die gleichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

Falls der in dem Endoskopkörper zur Verfügung stehende Raum sehr eng ist und nicht genügend Cellophan im Inneren untergebracht werden kann oder eine höhere hygrokopische Wirkung gegebenenfalls auch langzeitig erforderlich ist, können folgende Modifikationen vorgenommen werden:

- a) Gemäß Fig. 1 kann zwischen dem Handhabungsteilkörper 19 und dem Okulardeckglas 22 ein oder mehrere O-Ringe vorgesehen werden, um die Anordnung luft- und flüssigkeitsdicht zu halten.
- b) Cellophan kann auch um die Okularfassung 14 (Fig. 1) gewickelt werden.
- c) Die Systemröhre 7 in Fig. 2 kann an der Spitze kürzer ausgeführt werden, so daß das Objektiv 8 im Bereich der Spitze nicht von der Systemröhre 7 umgeben ist und dieser Bereich direkt mit Cellophan umwickelt werden kann.

Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird Cellophan als flexibles streifenförmiges hygrokopisches Material verwendet. Es kommen jedoch auch andere Materialien in Frage, wie z. B. Fließpapier, also poröses Zellulosefaserpapier, Seidenpapier oder dergleichen.

Das hygrokopische Element kann auch an anderen Stellen angebracht werden als bei den Ausführungsbeispielen erläutert wurde.

Auch kann das aus flexilem streifenförmigen hygrokopischen Material bestehende hygrokopische Element in einem Endoskop angeordnet werden, das keinen besonders luftdichten und flüssigkeitsdichten Aufbau besitzt.

Es sei darauf hingewiesen, daß anstelle des Relaislinsensystems 9 des vierten und fünften Ausführungsbeispiels für das optische Beobachtungssystem auch Lichtleiterfasern Verwendung finden können.

Die Ausführungsbeispiele betreffen starre Endoskope. Die gleichen Maßnahmen können jedoch auf ein flexibles Endoskop oder eine ähnliche Vorrichtung angewandt werden.

Die Erfindung kann auch auf ein starres Endoskop der eine ähnliche Vorrichtung angewandt werden, bei der ein aus einem Faserbündel bestehender Lichtleiter für das optische Beobachtungssystem verwendet wird.

#### Patentansprüche

60

1. Endoskop mit einem Endoskopkörper, der an der Vorderseite ein längliches Einführteil mit einem Beobachtungsfenster und einen sich rückwärts daran anschließenden Handhabungsteil aufweist, und einem optischen Beobachtungssystem, das in dem Endoskopkörper angeordnet ist und ein mittels eines Objektivs abgebildetes Bild des betrachteten

Gegenstands von der Spitze des Einführteiles zum Handhabungsteil überträgt, wobei im Inneren des Endoskopkörpers ein hygrokopisches Element angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das hygrokopische Element als flexibles Streifenmaterial (192, 203) ausgebildet ist.

2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hygrokopische Streifenmaterial Cellophan, Fließpapier und/oder Seidenpapier ist.
3. Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hygrokopische Streifenmaterial (192) in einem ringförmigen Zwischenraum auf dem Außenmantel von Elementen (z.B. 12) des optischen Systems aufgewickelt ist.
4. Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Objektivs (202) aus der Spitze einer Systemröhre (7) des optischen Beobachtungssystems vorsteht und das hygrokopische Streifenmaterial (203) um den Außenumfang des vorstehenden Teils des Objektivs (202) gewickelt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

FIG. 1

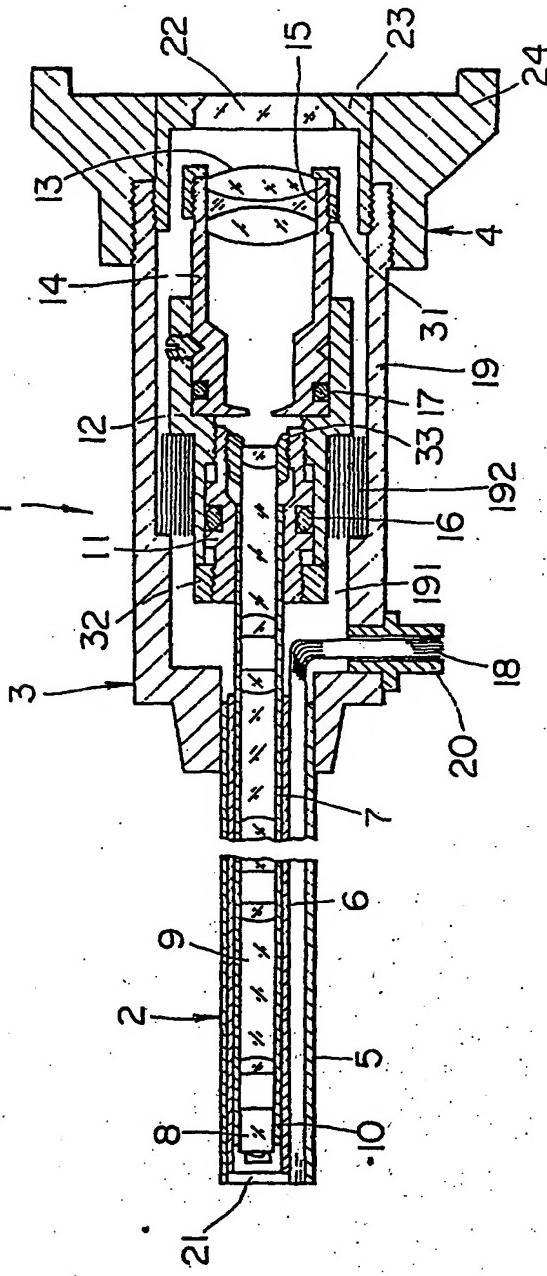


FIG. 2

